



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

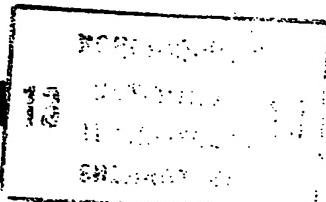
(19) SU (11) 1059217 A

365D F 25 B 11/00; F 01 D 5/04

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3489192/23-06

(22) 08.09.82

(46) 07.12.83. Бюл. № 45

(72) А. Б. Давыдов, А. Ш. Кобулашвили,
В. Д. Щербаков, Г. Г. Шмыкова,
Л. М. Шмикт, А. М. Чавриков, В. Д. Виноградский,
Ю. И. Ткаченко и А. А. Шнитцер

(71) Всесоюзный научно-исследовательский
институт "Гелиевая техника"

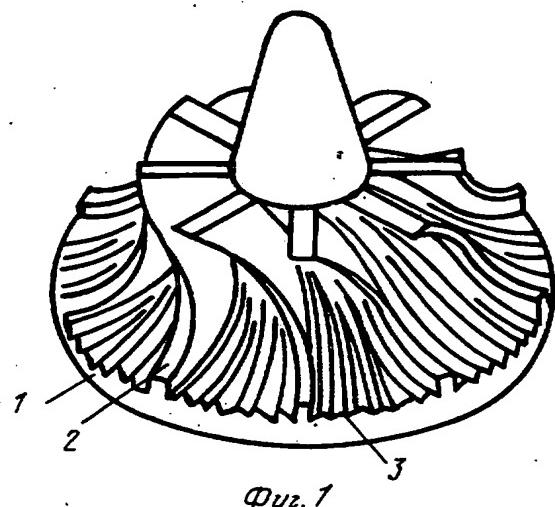
(53) 621.57(088.8)

(56) 1. Зайдель Р. Р. Турбодетандеры кис-
лородных установок. М., Машгиз, 1960,
с. 67—70.

2. Патент США № 4093401, кл. 41⁶ — 185,
опублик. 1978.

(54) (57) 1. РАБОЧЕЕ КОЛЕСО ЦЕНТРО-
СТРЕМИТЕЛЬНОЙ ТУРБИНЫ, преимущественно микротурбодетандера, содержащее несущий диск с рабочими лопатками на его меридианальной поверхности, образующими лопаточные каналы, отличающиеся тем, что, с целью снижения гидравлических потерь, на меридианальной поверхности несущего диска в зоне межлопаточных каналов выполнены открытые микроканалы постоянно по всей длине сечения.

2. Колесо по п. 1, отличающееся тем, что при его выполнении с покрывным диском на поверхности последнего, обращенной к лопаточным каналам, также выполнены микроканалы, зеркально повторяющие профиль микроканалов несущего диска.



(19) SU (11) 1059217 A

Изобретение относится к энергетике, в частности к центростремительным турбинам и микротурбодетандерам.

Известны рабочие колеса, выполняемые с определенным числом лопаток. Количество лопаток выбирается в зависимости от размеров колеса и технологии его изготовления. Существует оптимальное число лопаток, определяемое по формуле $\frac{U_{c\phi}}{U_{c\phi}} > \frac{2}{2}$, при котором исключаются вихреобразования в межлопаточных каналах колеса, которые проводят к повышенным гидравлическим потерям [1].

Однако при уменьшении размеров колеса выдержать оптимальное количество лопаток не представляется возможным из-за ограничений технологии изготовления и вибропрочности лопаток. Поэтому при малых размерах рабочего колеса выполняют лопатки с двухъярусным облопачиванием: часть лопаток в меридиональном направлении имеет полную протяженность от входа в колесо до его выхода, а часть лопаток имеет частичную протяженность.

Известны рабочие колеса центростремительных турбин, содержащие несущий диск с рабочими лопатками на его меридиональной поверхности, образующими лопаточные каналы. Количество лопаток на входе в колесо увеличено в сравнении с рабочим колесом, имеющим лопатки одной длины, а выход из колеса не изменен [2].

Недостатком этих колес является то, что наличие дополнительных коротких лопаток все же не дает возможность обеспечить оптимальное количество лопаток, поэтому полностью не устраняет вихреобразование в межлопаточных каналах и, следовательно, потери, связанные с отрывом потока от поверхности лопаток, остаются, что снижает эффективность рабочего колеса.

Цель изобретения — снижение гидравлических потерь путем уменьшения потерь, связанных со срывом потока от поверхности лопатки и от обратных токов газа в межлопаточных каналах.

Указанная цель достигается тем, что в рабочем колесе центростремительной турбины, преимущественно микротурбодетандера, содержащем несущий диск с рабочими лопатками на его меридиональной поверхности, образующими лопаточные каналы, на меридиональной поверхности несущего диска в зоне межлопаточных каналов выполнены открытые микротрубы постоянного по всей длине сечения.

Кроме того, при выполнении колеса с покрытым диском на поверхности по-

следнего, обращенной к лопаточным каналам, также выполнены микротрубы, зеркально повторяющие профиль микротруб несущего диска.

На фиг. 1 показано рабочее колесо центростремительной турбины полуоткрытого типа; на фиг. 2 — часть развертки входа в межлопаточные каналы полуоткрытого колеса; на фиг. 3 — часть развертки входа в межлопаточные каналы закрытого колеса.

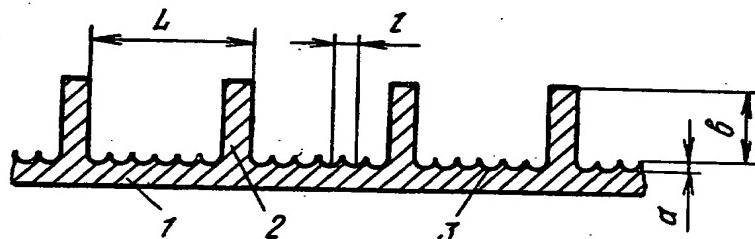
Полуоткрытое колесо, изображенное на фиг. 1 и 2, состоит из лопаточного диска 1, рабочих лопаток 2 и микротруб 3, выполненных между лопатками 2 с шагом L и высотой b . Микротрубы 3 имеют глубину a и шаг ℓ , определяемый из соотношения $\frac{\ell}{L} = 0,05—0,5$.

На фиг. 3 изображена часть развертки входа в закрытое колесо, имеющее лопаточный диск 1 и покрытый диск 4, в котором микротрубы 3 расположены в межлопаточных каналах на лопаточном 1 и покрытом 4 дисках. В покрытом диске 4 микротрубы 3 зеркально повторяют профиль микротруб лопаточного диска 1.

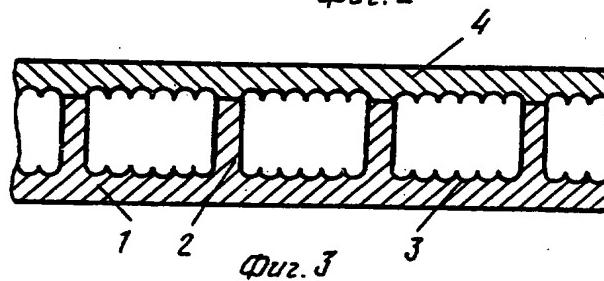
Оптимальные соотношения $\frac{\ell}{L}$ (отношение шага микротруб к шагу основных лопаток) выбраны из условий технологии изготовления. Шаг микротруб определяется диаметром фрезы. При изготовлении колес малого диаметра $\phi 10—30$ мм конструкция колеса не позволяет применение фрез большого диаметра, так как расстояние между выходными кромками лопаток рабочего колеса сравнительно мало. Из условия прочности инструмента минимально возможный диаметр фрезы $\phi 0,6$ мм. В колесах большего диаметра это соотношение возрастает, так как возможно применение инструмента большего диаметра. Из этого следует предел изменения относительного шага 0,05—0,5. Глубина канала также определяется из условий технологии. Специальных, экспериментальных исследований, выявляющих оптимальные соотношения, не проводилось.

При работе турбины или турбодетандера расширяемая рабочая среда, попадая на рабочее колесо, отдает свою кинетическую и потенциальную энергию как рабочим лопаткам 2 колеса, так и стенкам микротруб 3, расположенным на лопаточном 1 и покрытом 4 дисках.

Наличие микротруб препятствует вихреобразованию, снижает гидравлические потери и повышает эффективность колеса и, следовательно, турбины в целом.



Фиг. 2



Фиг. 3

Составитель А. Коломейцева
 Редактор О. Бугир Техред И. Верес Корректор А. Дзятко
 Заказ 9782/35 Тираж 530 Подписьное
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
 Филиал ППП «Патент», г. Ужгород, ул. Проектная, 4